

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5961543号

(P5961543)

(45) 発行日 平成28年8月2日 (2016.8.2)

(24) 登録日 平成28年7月1日 (2016.7.1)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1333 (2006.01)

G O 2 F 1/1333

G O 2 F 1/13 (2006.01)

G O 2 F 1/13

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1337

G O 2 F 1/1333 5 0 0

G O 2 F 1/1333 5 0 5

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-276969 (P2012-276969)
 (22) 出願日 平成24年12月19日 (2012.12.19)
 (65) 公開番号 特開2014-119709 (P2014-119709A)
 (43) 公開日 平成26年6月30日 (2014.6.30)
 審査請求日 平成27年3月6日 (2015.3.6)

(73) 特許権者 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110001737
 特許業務法人スズエ国際特許事務所
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久
 (74) 代理人 100095441
 弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1絶縁基板と、前記第1絶縁基板上に形成された外周配線と、前記外周配線の上に配置された絶縁膜と、画像を表示するアクティブエリアにおいて前記絶縁膜上に形成された画素電極と、前記アクティブエリアを囲む周辺エリアにおいて、両側面が傾斜した逆テーパ状の断面を有し前記絶縁膜上にライン状に形成された第1バンクと、前記画素電極を覆うとともに前記第1バンクの両側面でそれぞれ途切れた第1配向膜と、を備えた第1基板と、

第2絶縁基板と、前記第2絶縁基板の前記第1基板と対向する側に配置され前記第1配向膜と対向する第2配向膜と、を備えた第2基板と、

前記第1配向膜と前記第2配向膜との間のセルギャップに保持された液晶層と、
 を備えた、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第1バンクは、前記アクティブエリアを囲む連続的な枠状に形成された、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第2基板は、さらに、前記周辺エリアにおいてライン状に形成され、両側面が傾斜した逆テーパ状の断面を有する第2バンクを備え、前記第1バンクは前記周辺エリアのうちの基板端部側に位置し、前記第2バンクは前記周辺エリアのうちの前記アクティブエリアに近接する側に位置している、請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 バンクの高さは、前記セルギャップの 50%～60%である、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 基板と前記第 2 基板とを貼り合わせるシール材を備え、前記第 1 バンクの側面は、前記シール材の外側面よりも内側に位置している、請求項 3 または 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

さらに、前記第 1 基板と前記第 2 基板とを貼り合わせるシール材を備え、前記第 1 バンク及び前記第 2 バンクの少なくとも一方が前記シール材に包含されている、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、軽量、薄型、低消費電力などの特徴を生かして、パーソナルコンピュータなどの OA 機器やテレビなどの表示装置として各種分野で利用されている。近年では、液晶表示装置は、携帯電話などの携帯端末機器や、カーナビゲーション装置、ゲーム機などの表示装置としても利用されている。

20

【0003】

近年、液晶表示装置、特にモバイル用途の製品において額縁部の縮小が求められている。今までのプロセス技術ではウェットエッチングからドライエッチングに移行し、エッチング変換差を小さくすることで微細化を実現している。しかしながら、微細化が進むにつれて、低抵抗配線が必要となり、配線幅が微細になる代わりに配線膜厚が厚くなる傾向があり、膜厚が厚くなる分ドライエッチングでもエッチング変換差が次第に大きくなり、狭額縁化に歯止めが掛かっていた。

【0004】

近年では、アレイ基板と対向基板との合わせ精度を向上させ、且つ、シール材の位置精度も向上させ、さらにシール材の線幅を細くすることで、狭額縁化に対応しようとしている。例えば、従来の技術として、二酸化珪素を堆積しパターニングすることによって二重スペーサ壁を形成しこれらのスペーサ壁の間にシール材を配置する技術が提案されている。

30

【0005】

今日のモバイル用途の液晶表示装置は、高精細化が進み、アクティブエリアはより広く、周辺エリアの額縁部分はより狭くなる設計が求められている。そのため、一画素あたりの開口率（表示に寄与する面積）を確保する目的で、画素電極直下に光学層（あるいは表面を平坦化するための有機絶縁膜）を設けることが必須となっている。この光学層は、アクティブエリア外に配置されるドライバーの保護層としても使用するため、周辺エリアにも配置されている。

40

【0006】

ところで、液晶表示装置の配線にはアルミニウム（Al）系の配線材料が用いられることが多いが、このような配線材料は水分等の影響で腐食しやすい。液晶表示装置に用いられる各種樹脂系材料（例えば、上記の光学層や配向膜など）は、適用する材料によっては透水性があるため、Al 系の配線材料によって形成された配線が樹脂系材料を介して浸透した水分によって腐食しやすい。このような各種配線の腐食は、信頼性の低下を招くとともに、腐食の進行に伴って表示品位の劣化を招くおそれがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【0007】

【特許文献1】特開2007-219235号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本実施形態の目的は、信頼性の低下を抑制するとともに表示品位の劣化を抑制することが可能な液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本実施形態によれば、

10

第1絶縁基板と、前記第1絶縁基板上に形成された外周配線と、前記外周配線の上に配置された絶縁膜と、画像を表示するアクティブエリアにおいて前記絶縁膜上に形成された画素電極と、前記アクティブエリアを囲む周辺エリアにおいて逆テーパ状の断面を有し前記絶縁膜上にライン状に形成された第1バンクと、前記画素電極を覆うとともに前記第1バンクの側面で途切れた第1配向膜と、を備えた第1基板と、第2絶縁基板と、前記第2絶縁基板の前記第1基板と対向する側に配置され前記第1配向膜と対向する第2配向膜と、を備えた第2基板と、前記第1配向膜と前記第2配向膜との間のセルギャップに保持された液晶層と、を備えた、液晶表示装置が提供される。

【0010】

本実施形態によれば、

20

第1絶縁基板上に外周配線を形成し、前記外周配線の上に絶縁膜を配置し、画像を表示するアクティブエリアにおいて前記絶縁膜上に画素電極を形成し、前記アクティブエリアを囲む周辺エリアにおいて逆テーパ状の断面を有し前記絶縁膜上にライン状の第1バンクを形成し、前記アクティブエリア及び前記周辺エリアに配向膜材料を印刷することで前記画素電極を覆うとともに前記第1バンクの側面で途切れた第1配向膜を形成した第1基板を用意し、第2配向膜を形成した第2基板を用意し、前記第1基板と前記第2基板とを貼り合わせる、液晶表示装置の製造方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、本実施形態の液晶表示装置に適用可能な表示パネルPNLの一例を概略的に示す平面図である。

30

【図2】図2は、図1に示した表示パネルPNLの構造の一例を概略的に示す断面図である。

【図3】図3は、アレイ基板ARの製造工程を説明するための図である。

【図4】図4は、対向基板CTの製造工程を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、各図において、同一又は類似した機能を発揮する構成要素には同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

40

【0013】

図1は、本実施形態の液晶表示装置に適用可能な表示パネルPNLの一例を概略的に示す平面図である。

【0014】

すなわち、表示パネルPNLは、アクティブマトリクスタイプの液晶表示パネルであり、アレイ基板ARと、アレイ基板ARに対向配置された対向基板CTと、アレイ基板ARと対向基板CTとの間に保持された液晶層LQと、を備えている。アレイ基板ARと対向基板CTとは、これらの間に所定のセルギャップを形成した状態でシール材SEによって貼り合わせられている。このセルギャップは、アレイ基板ARまたは対向基板CTに形成された図示しない柱状スペーサによって形成されている。液晶層LQは、アレイ基板AR

50

と対向基板C Tとの間のセルギャップにおいてシール材S Eによって囲まれた内側に保持されている。

【0015】

このような表示パネルP N Lは、シール材S Eによって囲まれた内側に、画像を表示するアクティブエリアA C Tを備えている。アクティブエリアA C Tは、例えば、略長方形状であり、 $m \times n$ 個のマトリクス状に配置された複数の画素P Xによって構成されている（但し、 m 及び n は正の整数である）。

【0016】

アレイ基板A Rは、第1方向Xに沿って延出したゲート配線G、第2方向Yに沿って延出しゲート配線Gと交差するソース配線S、ゲート配線G及びソース配線Sに接続されたスイッチング素子S W、スイッチング素子S Wに接続された画素電極P Eなどを備えている。液晶層L Qを介して画素電極P Eの各々と対向する対向電極C Eは、例えば対向基板C Tに備えられているが、アレイ基板A Rに備えられていても良い。

【0017】

なお、表示パネルP N Lの詳細な構成については説明を省略するが、T N (Twisted Nematic) モード、O C B (Optically Compensated Bend) モード、V A (Vertical Aligned) モードなどの主として縦電界を利用するモードや、I P S (In-Plane Switching) モード、F F S (Fringe Field Switching) モードなどの主として横電界を利用するモードなどを適用可能に構成されている。横電界を利用するモードを適用した構成では、画素電極P E及び対向電極C Eの双方がアレイ基板A Rに備えられる。

【0018】

駆動I Cチップ2及びフレキシブル・プリンテッド・サーキット(F P C)基板3などの表示パネルP N Lの駆動に必要な信号供給源は、アクティブエリアA C Tよりも外側の周辺エリアP R Pに実装されている。これらの信号供給源としては、ゲート配線Gと接続されたゲートドライバ、ソース配線Sと接続されたソースドライバ、対向電極C Eにコモン電位を供給する給電部などが含まれている。

【0019】

図示した例では、駆動I Cチップ2及びF P C基板3は、対向基板C Tの基板端部C T Eよりも外側に延出したアレイ基板A Rの実装部M Tに実装されている。周辺エリアP R Pは、アクティブエリアA C Tを囲むエリアであり、シール材S Eが配置されるエリアを含み、矩形枠状に形成されている。

【0020】

シール材S Eは、アクティブエリアA C Tを囲む矩形枠状に形成されている。また、図示した例では、周辺エリアP R Pには、第1バンクB K 1及び第2バンクB K 2がそれぞれ形成されている。第1バンクB K 1及び第2バンクB K 2は、それぞれアクティブエリアA C Tを囲む矩形枠状に形成されている。つまり、第1バンクB K 1及び第2バンクB K 2は、それぞれ第1方向X及び第2方向Yに沿ってライン状に形成されている。なお、これらの第1バンクB K 1及び第2バンクB K 2は、実装部M Tに沿った短辺については省略しても良い。

【0021】

第1バンクB K 1は例えばアレイ基板A R側に形成されており、第2バンクB K 2は例えば対向基板C T側に形成されている。X-Y平面内において、第1バンクB K 1と第2バンクB K 2とは重ならず、第1バンクB K 1と第2バンクB K 2との間には隙間が形成されている。また、第1バンクB K 1は周辺エリアP R Pのうちのパネル端部側（つまり、アクティブエリアA C Tから離れた側）に位置し、第2バンクB K 2は周辺エリアP R PのうちのアクティブエリアA C Tに近接する側（つまり、アクティブエリアA C Tと第1バンクB K 1との間）に位置している。なお、第1バンクB K 1及び第2バンクB K 2は、図示した例に限らず、それぞれ複数本ずつ設けても良い。

【0022】

これらの第1バンクBK1及び第2バンクBK2のうちの少なくとも一方はシール材SEに包含されており、周辺エリアPRPにおいてより外側に位置するバンクがシール材SEに包含されていることが望ましい。図示した例では、第1バンクBK1及び第2バンクBK2の双方がシール材SEに包含されている。

【0023】

図2は、図1に示した表示パネルPNLの構造の一例を概略的に示す断面図である。なお、ここでは、画素電極PEがアレイ基板ARに備えられ、対向電極CEが対向基板CTに備えられた構成例の断面図を図示している。

【0024】

アレイ基板ARは、ガラス基板などの透明な第1絶縁基板10を用いて形成されている。アレイ基板ARは、アクティブエリアACTにおいては、第1絶縁基板10の対向基板CTに対向する側に、第1絶縁膜11、第2絶縁膜12、スイッチング素子SW、画素電極PE、第1配向膜AL1などを備えている。また、アレイ基板ARは、周辺エリアPRPにおいては、第1絶縁基板10の対向基板CTに対向する側に、アクティブエリアACTから延在した第1絶縁膜11及び第2絶縁膜12、外周配線W、第1バンクBK1、第1配向膜AL1などを備えている。

【0025】

スイッチング素子SWは、アクティブエリアACTにおいて、第1絶縁基板10の上に形成されている。このスイッチング素子SWは、例えばポリシリコンやアモルファスシリコンからなる半導体層を備えた薄膜トランジスタである。このスイッチング素子SWは、図示を省略するゲート配線G及びソース配線Sと接続されている。なお、第1絶縁基板10とスイッチング素子SWとの間には、他の絶縁膜（アンダーコート層など）が介在している。

【0026】

第1絶縁膜11は、層間絶縁膜であり、スイッチング素子SWを覆っている。また、第1絶縁膜11は、アクティブエリアACTのみならず周辺エリアPRPにも延在し、第1絶縁基板10の上にも配置されている。この第1絶縁膜11は、例えば、シリコン酸化物(SiO)やシリコン窒化物(SiN)などの無機系材料によって形成されており、無機系材料からなる絶縁層の単層構造であっても良いし、無機系材料からなる複数の絶縁層の積層構造であっても良い。

【0027】

外周配線Wは、第1絶縁膜11の上に形成されている。この外周配線Wは、ゲート配線Gやソース配線Sと同一層の配線材料によって形成されている。外周配線Wに適用される配線材料としては、例えば、アルミニウム(Al)、モリブデン(Mo)、タングステン(W)、チタン(Ti)、銀(Ag)などの単体、合金、複数の金属の積層体などが挙げられる。なお、ここでは、外周配線Wは、所望の電位の単なる配線であっても良いし、周辺エリアPRPに配置される各種回路であっても良い。

【0028】

第2絶縁膜12は、層間絶縁膜であり、アクティブエリアACTのみならず周辺エリアPRPにも延在し、第1絶縁膜の上に配置されている。この第2絶縁膜12は、周辺エリアPRPにおいて、外周配線Wを覆っている。より具体的には、第2絶縁膜12は、外周配線Wの上面及び側面を覆っている。換言すると、外周配線Wは、外部に露出することなく、外気あるいは外気に含まれる水分に曝されることはない。このような第2絶縁膜12は、その表面を平坦化するものであり、例えば透明な樹脂などの有機系材料によって形成されているが、透水性の低い材料であることが望ましい。なお、第2絶縁膜12は、さらに透水性の低い無機系材料によって形成しても良いし、充填密度の高い材料によって形成しても良い。このような材料からなる第2絶縁膜12が外周配線Wを覆うことにより、第2絶縁膜12を介して浸透した水分による外周配線Wの腐食を抑制することが可能である。

【0029】

画素電極 P E は、アクティブエリア A C T において、第 2 絶縁膜 1 2 の上に形成されている。画素電極 P E は、スイッチング素子 S W に接続されている。画素電極 P E を形成する材料については、インジウム・ティン・オキサイド (I T O) などの透明な導電材料でも良いし、アルミニウムなどの反射性の金属材料であっても良い。

【 0 0 3 0 】

第 1 バンク B K 1 は、周辺エリア P R P において、第 2 絶縁膜 1 2 の上に形成されている。図示したように、第 1 バンク B K 1 は、第 2 絶縁膜 1 2 に接している底面よりも対向基板 C T 側の上面の方が拡大した逆テーパ状の断面形状を有している。なお、第 1 バンク B K 1 は、第 2 絶縁膜 1 2 の上の領域のうち、第 1 絶縁基板 1 0 の基板端部 1 0 E の近傍に位置していることが望ましい。このような第 1 バンク B K 1 は、例えば樹脂材料によ

10

【 0 0 3 1 】

第 1 バンク B K 1 及び後述する対向基板 C T に設けられた第 2 バンク B K 2 のうちの少なくとも一方の高さは、アレイ基板 A R と対向基板 C T との間のセルギャップよりも小さい。つまり、第 1 バンク B K 1 及び第 2 バンク B K 2 のいずれか一方の高さについては、セルギャップと同等以下である。図示した例では、第 1 バンク B K 1 の高さはセルギャップよりも小さい。つまり、第 1 バンク B K 1 は、対向基板 C T には接していない。第 1 バンク B K 1 が対向基板 C T に接していない場合の一例として、第 1 バンク B K 1 の高さは、セルギャップの 5 0 % ~ 6 0 % 程度であることが望ましい。

【 0 0 3 2 】

20

第 1 配向膜 A L 1 は、アクティブエリア A C T において、画素電極 P E を覆うとともに第 2 絶縁膜 1 2 の上に配置されている。また、第 1 配向膜 A L 1 は、周辺エリア P R P にも延在し、第 2 絶縁膜 1 2 の上に配置され、さらに、第 1 バンク B K 1 の上面にも配置されているものの、第 1 バンク B K 1 の側面で途切れている。つまり、逆テーパ状の断面を有する第 1 バンク B K 1 については、第 1 配向膜 A L 1 によって完全に覆われることはなく、第 1 配向膜 A L 1 のうち、第 1 バンク B K 1 の上面に残った部分と、第 2 絶縁膜 1 2 の上に配置された部分との間が分断されている。

【 0 0 3 3 】

一方、対向基板 C T は、ガラス基板などの透明な第 2 絶縁基板 2 0 を用いて形成されている。対向基板 C T は、アクティブエリア A C T においては、第 2 絶縁基板 2 0 のアレイ基板 A R に対向する側に、ブラックマトリクス 2 1、カラーフィルタ 2 2、オーバーコート層 2 3、対向電極 C E、第 2 配向膜 A L 2 などを備えている。また、対向基板 C T は、周辺エリア P R P において、第 2 絶縁基板 2 0 のアレイ基板 A R に対向する側に、周辺遮光層 2 4、アクティブエリア A C T から延在したオーバーコート層 2 3、第 2 配向膜 A L 2 などを備えている。

30

【 0 0 3 4 】

ブラックマトリクス 2 1 及び周辺遮光層 2 4 は、第 2 絶縁基板 2 0 のアレイ基板 A R と対向する側に形成されている。ブラックマトリクス 2 1 は、アクティブエリア A C T において、ゲート配線 G、ソース配線 S、スイッチング素子 S W などの配線部と対向し、格子状に形成されている。周辺遮光層 2 4 は、周辺エリア P R P において略全域に亘って延在し、アクティブエリア A C T のブラックマトリクス 2 1 と繋がっている。このような周辺遮光層 2 4 は、例えば、黒色に着色された樹脂材料や、クロム (C r) などの遮光性の金属材料によって形成されている。

40

【 0 0 3 5 】

カラーフィルタ 2 2 は、アクティブエリア A C T において、第 2 絶縁基板 2 0 のアレイ基板 A R と対向する側に形成されている。このようなカラーフィルタ 2 2 は、例えば、赤色、緑色、青色などにそれぞれ着色された樹脂材料によって形成されている。

【 0 0 3 6 】

オーバーコート層 2 3 は、アクティブエリア A C T において、カラーフィルタ 2 2 を覆うとともに、周辺エリア P R P に延在し、周辺遮光層 2 4 を覆っている。このようなオー

50

バーコート層 2 3 は、例えば透明な樹脂材料によって形成されている。

【0037】

対向電極 C E は、アクティブエリア A C T において、オーバーコート層 2 3 のアレイ基板 A R と対向する側に形成されている。このような対向電極 C E は、I T O などの透明な導電材料によって形成されている。

【0038】

第 2 バンク B K 2 は、周辺エリア P R P において、オーバーコート層 2 3 の上に形成されている。図示したように、第 2 バンク B K 2 は、オーバーコート層 2 3 に接している底面よりもアレイ基板 A R 側の上面の方が拡大した逆テーパ状の断面形状を有している。なお、第 2 バンク B K 2 は、オーバーコート層 2 3 の上の領域のうち、第 2 絶縁基板 2 0 の基板端部 2 0 E の近傍に位置しているが、第 1 バンク B K 1 の直上の位置よりアクティブエリア A C T 側に位置している。このような第 2 バンク B K 2 は、第 1 バンク B K 1 と同様に、例えば樹脂材料によって形成されている。

10

【0039】

第 2 バンク B K 2 の高さについては、セルギャップよりも小さく、第 2 バンク B K 2 はアレイ基板 A R には接していない。第 2 バンク B K 2 の高さは、例えば、セルギャップの 5 0 % ~ 6 0 % 程度であることが望ましい。

【0040】

第 2 配向膜 A L 2 は、アクティブエリア A C T において、対向電極 C E を覆っている。また、第 2 配向膜 A L 2 は、周辺エリア P R P にも延在し、オーバーコート層 2 3 を覆い、さらに、第 2 バンク B K 2 の上面にも配置されているものの、第 2 バンク B K 2 の側面で途切れている。つまり、逆テーパ状の断面を有する第 2 バンク B K 2 については、第 2 配向膜 A L 2 によって完全に覆われることはなく、第 2 配向膜 A L 2 のうち、第 2 バンク B K 2 の上面に残った部分と、オーバーコート層 2 3 を覆っている部分との間が分断されている。

20

【0041】

上述したようなアレイ基板 A R と対向基板 C T とは、第 1 配向膜 A L 1 及び第 2 配向膜 A L 2 が対向するように配置され、図示しない柱状スペーサにより所定のセルギャップが形成された状態でシール材 S E によって貼り合わせられている。第 1 バンク B K 1 及び第 2 バンク B K 2 は、シール材 S E によって包囲されている。つまり、第 1 バンク B K 1 のうちの第 1 配向膜 A L 1 から露出した側面、及び、第 2 バンク B K 2 のうちの第 2 配向膜 A L 2 から露出した側面は、いずれもシール材 S E によって覆われている。第 1 バンク B K 1 と対向基板 C T との間、及び、第 2 バンク B K 2 とアレイ基板 A R との間には、シール材 S E がそれぞれ介在している。また、図示した例では、第 1 絶縁膜 1 1、第 2 絶縁膜 1 2、第 1 配向膜 A L 1 の基板端部 1 0 E に近接したそれぞれの端面は、シール材 S E によって覆われている。

30

【0042】

液晶層 L Q は、シール材 S E によって囲まれた内側に封入されている。

【0043】

なお、図示しないが、第 1 絶縁基板 1 0 の外面及び第 2 絶縁基板 2 0 の外面には、それぞれ偏光板を含む光学素子が接着されている。

40

【0044】

次に、上述した表示パネル P N L の製造方法の一例について説明する。なお、表示パネル P N L を製造するに際しては、複数のアレイ基板 A R を一括して形成する第 1 マザー基板、及び、複数の対向基板 C T を一括して形成する第 2 マザー基板をそれぞれ用意し、これらの第 1 マザー基板及び第 2 マザー基板を貼り合わせた後に、単個の表示パネル P N L に切断する手法を採用する場合があるが、ここでは簡略化して説明する。

【0045】

図 3 は、アレイ基板 A R の製造工程を説明するための図である。ここでは、特に周辺エリアの断面を参照しながらアレイ基板 A R の製造工程を説明する。

50

【0046】

まず、図中の（a）で示したように、第1絶縁基板10の上に、第1絶縁膜11を形成した後に、この第1絶縁膜11の上に外周配線Wの他にゲート配線やソース配線などの各種配線を形成し、その後、第2絶縁膜12を形成する。なお、図示を省略しているが、これらの製造過程でスイッチング素子SWも同時に形成し、また、スイッチング素子SWまで貫通したコンタクトホールも形成する。第1絶縁膜11の膜厚は例えば600nmである。第2絶縁膜12は、無機系材料で形成しても良いし、有機系材料で形成しても良い。その後、図示を省略しているが、第2絶縁膜12の上に画素電極PEを形成し、コンタクトホールを介してスイッチング素子SWと電氣的に接続する。

【0047】

10

続いて、図中の（b）で示したように、第2絶縁膜12の上にレジストRを塗布する。レジストRを塗布する手法については、特に問わないが、例えばスリットコーターやスピンドコーターなどを用いる手法が適用可能である。レジストRとしては、例えば光照射によって硬化するネガ型のフォトレジストが適用可能である。このようなレジストRを塗布した後に、所望の開口パターンが形成されたフォトマスクPMを介してレジストRを露光する。フォトマスクPMの開口パターンは、例えば中心部分よりも周辺部分の光照射量を低くなるように形成されている。レジストRのうち、開口パターンを介して露光された領域は硬化が進行する。

【0048】

続いて、図中の（c）で示したように、レジストRを現像することで、第2絶縁膜12の上に第1バンクBK1を形成する。すなわち、現像処理により、レジストRのうちの未硬化部分が除去され、硬化した部分のみが逆テーパー状の断面を有する形で残り、アクティブエリアを囲む矩形枠状にライン状の第1バンクBK1が形成される。このような第1バンクBK1は、例えば、第1絶縁基板10の基板端部10Eから約100μmの距離に形成した。

20

【0049】

続いて、図中の（d）で示したように、第2絶縁膜12及び第1バンクBK1の上から配向膜材料を印刷する。このような配向膜材料の印刷は、周辺エリアのみならずアクティブエリアも一括して全面に対して行う。印刷する配向膜材料の膜厚は、例えば、0.05μm～0.1μm程度である。このようにして印刷された配向膜材料は、第2絶縁膜12の上に配置されるとともに、第1バンクBK1の上面に配置される。また、図示しないが、アクティブエリアにおいては、配向膜材料は、画素電極PEの上にも配置される。一方で、第1バンクBK1が逆テーパー状に形成されているため、印刷された配向膜材料は、第1バンクBK1の側面に塗布されない。このため、周辺エリアにおいて、第1バンクBK1を挟んで内側（つまりアクティブエリアに隣接する側）と外側（第1絶縁基板10の基板端部側）とで第1配向膜AL1が分断される。つまり、第1バンクBK1によって囲まれた内側に位置する第1配向膜AL1は、第1バンクBK1の外側の領域とは繋がっていない。なお、第1配向膜AL1には必要に応じて配向処理を行っても良い。

30

【0050】

以上の工程を経てアレイ基板ARが製造される。

40

【0051】

続いて、図中の（e）で示したように、シール材SEを形成する。このシール材SEは、ディスペンサーを用いて描画しても良いし、印刷版を用いて印刷しても良い。このようなシール材SEは、第1バンクBK1を包含するようにアクティブエリアを囲む矩形枠状に形成される。

【0052】

図4は、対向基板CTの製造工程を説明するための図である。ここでは、特に周辺エリアの断面を参照しながら対向基板CTの製造工程を説明する。

【0053】

まず、図中の（a）で示したように、第2絶縁基板20の上に、図示しないブラックマ

50

トリクスやカラーフィルタのほかに、周辺遮光層 2 4 を形成した後に、オーバーコート層 2 3 を形成する。その後、図示を省略しているが、オーバーコート層 2 3 の上に対向電極 C E を形成する。

【0054】

続いて、図中の (b) で示したように、オーバーコート層 2 3 の上にレジスト R を塗布する。レジスト R を塗布する手法については、上記の通り、例えばスリットコーターやスピncerコーターなどを用いる手法が適用可能である。レジスト R としては、例えばネガ型のフォトリソレジストが適用可能である。このようなレジスト R を塗布した後に、所望の開口パターンが形成されたフォトリソマスク P M を介してレジスト R を露光する。フォトリソマスク P M の開口パターンは、例えば中心部分よりも周辺部分の光照射量を低くなるように形成されている。レジスト R のうち、開口パターンを介して露光された領域は硬化が進行する。

10

【0055】

続いて、図中の (c) で示したように、レジスト R を現像することで、オーバーコート層 2 3 の上に第 2 バンク B K 2 を形成する。すなわち、現像処理により、レジスト R のうちの未硬化部分が除去され、硬化した部分のみが逆テーパ状の断面を有する形で残り、アクティブエリアを囲む矩形枠状にライン状の第 2 バンク B K 2 が形成される。このような第 2 バンク B K 2 は、例えば、第 2 絶縁基板 2 0 の基板端部 2 0 E から約 1 5 0 μm の距離に形成した。

【0056】

続いて、図中の (d) で示したように、オーバーコート層 2 3 及び第 2 バンク B K 2 の上から配向膜材料を印刷する。このような配向膜材料の印刷は、周辺エリアのみならずアクティブエリアも一括して全面に対して行う。印刷する配向膜材料の膜厚は、例えば、0 . 0 5 μm ~ 0 . 1 μm 程度である。このようにして印刷された配向膜材料は、オーバーコート層 2 3 の上に配置されるとともに、第 2 バンク B K 2 の上面に配置される。また、図示しないが、アクティブエリアにおいては、配向膜材料は、対向電極 C E の上にも配置される。一方で、第 2 バンク B K 2 が逆テーパ状に形成されているため、印刷された配向膜材料は、第 2 バンク B K 2 の側面に塗布されない。このため、周辺エリアにおいて、第 2 バンク B K 2 を挟んで内側（つまりアクティブエリアに隣接する側）と外側（第 2 絶縁基板 2 0 の基板端部側）とで第 2 配向膜 A L 2 が分断される。つまり、第 2 バンク B K 2 によって囲まれた内側に位置する第 2 配向膜 A L 2 は、第 2 バンク B K 2 の外側の領域とは繋がっていない。なお、第 2 配向膜 A L 2 には必要に応じて配向処理を行っても良い。

20

30

【0057】

以上の工程を経て対向基板 C T が製造される。

【0058】

その後、上記のアレイ基板 A R と対向基板 C T とを貼り合わせる。このとき、アレイ基板 A R に閉ループ状のシール材 S E を形成し、シール材 S E で囲まれた内側に液晶材料を滴下した後に、対向基板 C T と貼り合わせる手法を適用しても良いし、アレイ基板 A R に液晶注入口を有するシール材 S E を形成し、対向基板 C T と貼り合わせた後に、液晶注入口から液晶材料を注入し、封止する手法を適用しても良い。これにより、図 2 に示したような断面構造を有する表示パネル P N L が製造される。

40

【0059】

このような本実施形態によれば、アレイ基板 A R はアクティブエリア A C T を囲む周辺エリア P R P において逆テーパ状の断面を有しライン状に形成された第 1 バンク B K 1 と、アクティブエリア A C T において画素電極 P E を覆うとともに第 1 バンク B K 1 の側面で途切れた第 1 配向膜 A L 1 と、を備えている。つまり、第 1 配向膜 A L 1 は、第 1 バンク B K 1 を挟んでその内側と外側とで分断される。

【0060】

これにより、たとえ第 1 配向膜 A L 1 の端部が外部に露出したとしても、第 1 配向膜 A L 1 の端部から浸透した水分の、第 1 バンク B K 1 よりも内側への更なる浸透を抑制する

50

ことが可能となる。したがって、第1配向膜A L 1を介して浸透した水分による配線の腐食を抑制することが可能となる。このため、配線の腐食による信頼性の低下を抑制するとともに、表示品位の劣化を抑制することが可能となる。

【0061】

一例として、上記の製造方法にて製造した本実施形態の表示パネルP N Lと、比較例として第1バンクB K 1及び第2バンクB K 2を備えていない表示パネルとをそれぞれモジュールとして形成した後に信頼性試験に投入した。比較例の表示パネルによれば、腐食が発生するまでに要した時間が5〜7倍の範囲でばらついたが、本実施形態の表示パネルP N Lは、ほとんど腐食の発生がないことを確認できた。

【0062】

特に、近年では、シール材S Eから基板端部10E及び20Eまでの距離が短い狭額縁化の要求が高まっている。液晶表示装置に適用されている材料には、有機絶縁膜や配向膜などの比較的高い透水性を有するものが含まれている場合が多い。このような膜を介して浸透した水分が配線の腐食を招くおそれがある。このような水分対策としては、アレイ基板A Rと対向基板C Tとを貼り合わせるシール材S Eと透水性を有する膜の端部との設計的工夫（例えば、膜の端部を外部に露出させない構成、あるいは、比較的透水性が低い材料からなるシール材S Eによって各膜の端部を覆うなど）で対応することが検討されていた。しかしながら、額縁幅が狭くなるほど、周辺エリアP R Pの面積が小さくなって余裕がなくなり、加工精度や貼り合わせ精度の要求が高くなるため、各膜の端部を外部に露出させない構成を採用することが困難となりつつあり、また、狭額縁化の妨げともなり得る。

【0063】

本実施形態において、第2絶縁膜12として説明した平坦化層は、感光性の材料を適用することによってその端部を精度よく加工することが可能であるため、現状の狭額縁化の要求には対応可能であるし、また一方、有機系材料のみならず、無機系材料や充填密度の高い材料を適用することで透水性を抑制することが可能となり、精度の高い端部加工を実施しなくても（あるいは、端部が外部に露出する構成としても）、第2絶縁膜12を介した水分の浸透を抑制することが可能である。

【0064】

一方、第1配向膜A L 1は、アクティブエリアA C Tとその周辺近傍のみに印刷して形成する（つまり、第1配向膜A L 1の端部が外部に露出しないように形成する）には、高い精度が要求される。例えば、所望の箇所からずれる印刷ズレが生じた場合には、第1配向膜A L 1の少なくとも一部の端部が外部に露出してしまうおそれがある。配向膜を形成する材料としては、液晶分子に対して所望の配向能を有する材料でなければならぬため、不透湿性及び高配向性を併せ持つ材料を選択することが困難であるし、そのような材料の開発には多大な費用を要し、コストの増大を招くおそれもある。

【0065】

このような課題に対して、本実施形態では、比較的ラフな印刷技術でアクティブエリアA C T及び周辺エリアP R Pの全面に亘って配向膜材料を印刷することで第1配向膜A L 1を形成している。配向膜材料については、必要な配向能を有する材料を適用している。印刷された配向膜材料は、逆テーパ状の断面を有する第1バンクB K 1の上面には配置される場合もあるが、第1バンクB K 1の側面で途切れる。つまり、第1バンクB K 1は、その内側と外側に位置する第1配向膜A L 1を分断している。このため、第1バンクB K 1の外側に位置する第1配向膜A L 1から浸透した水分の透過経路を遮断することが可能となる。

【0066】

このため、信頼性の低下及び表示品位の劣化の抑制を実現しつつ、しかも、高コストの配向膜材料が不要であるため、コストの増大を抑制することが可能であり、狭額縁化が可能となる。

【0067】

また、第1バンクBK1は、アクティブエリアACTを囲む連続的な枠状に形成されているため、第1配向膜AL1の全周に亘って第1バンクBK1の外側に位置する領域と分断することができ、水分の透過経路をより低減することが可能となる。

【0068】

また、第1バンクBK1は、アレイ基板の基板端部側に位置している。つまり、第1バンクBK1は、表示パネルPNLのより端部に近い位置で水分の透過経路を遮断し、第1配向膜AL1への水分の浸透をより抑制することが可能となる。

【0069】

また、対向基板CTについても同様の第2バンクBK2を備えているため、第2配向膜AL2を介した水分の透過経路を遮断することが可能となる。

10

【0070】

また、アレイ基板ARと対向基板CTとを貼り合わせるシール材SEは、第1バンクBK1及び第2バンクBK2の少なくとも一方を包含している。ここで、第1バンクBK1及び第2バンクBK2のうちの少なくとも一方の高さは、セルギャップよりも小さく、対向する基板に接していない。つまり、第1バンクBK1と対向基板CTとの間、あるいは、第2バンクBK2とアレイ基板ARとの間には、シール材SEが介在しているため、アレイ基板ARと対向基板CTとの密着力の低下を抑制することが可能となる。

【0071】

以上説明したように、本実施形態によれば、信頼性の低下を抑制するとともに表示品位の劣化を抑制することが可能な液晶表示装置及びその製造方法を提供することができる。

20

【0072】

なお、この発明は、上記実施形態そのものに限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【符号の説明】

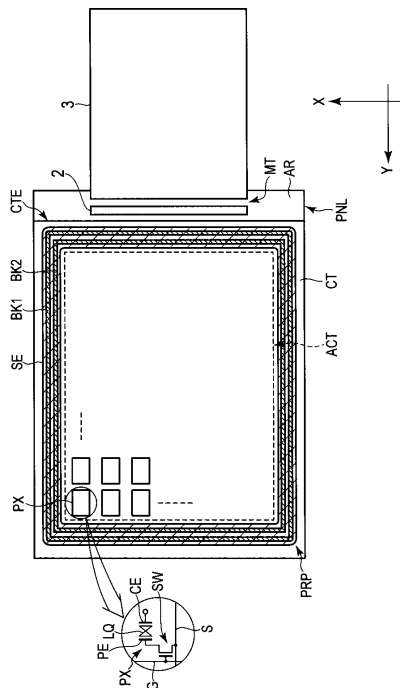
【0073】

PNL…表示パネル AR…アレイ基板 CT…対向基板 LQ…液晶層
 ACT…アクティブエリア PRP…周辺エリア
 PE…画素電極 CE…対向電極
 11…第1絶縁膜 12…第2絶縁膜
 BK1…第1バンク BK2…第2バンク
 AL1…第1配向膜 AL2…第2配向膜
 W…外周配線
 SE…シール材

30

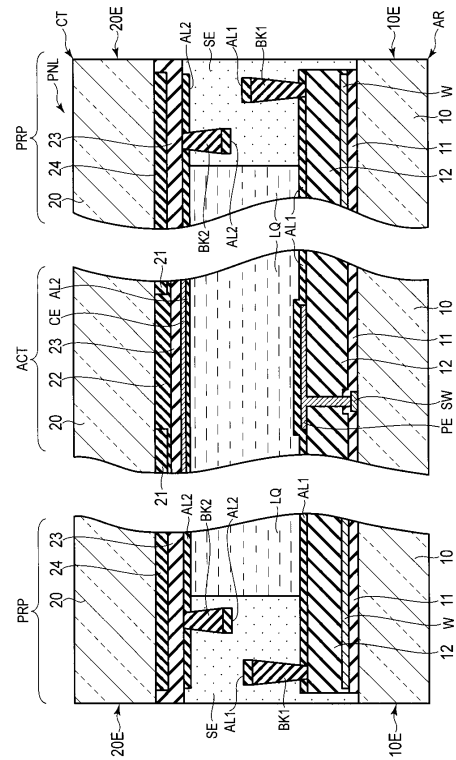
【図 1】

図 1



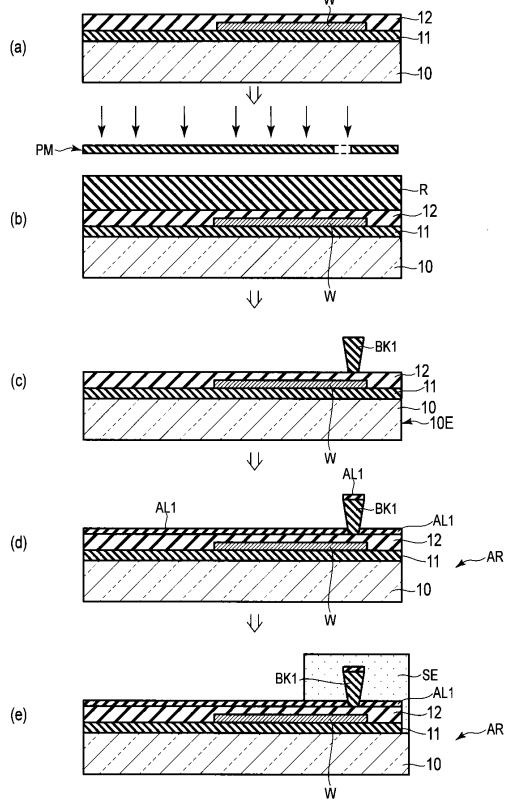
【図 2】

図 2



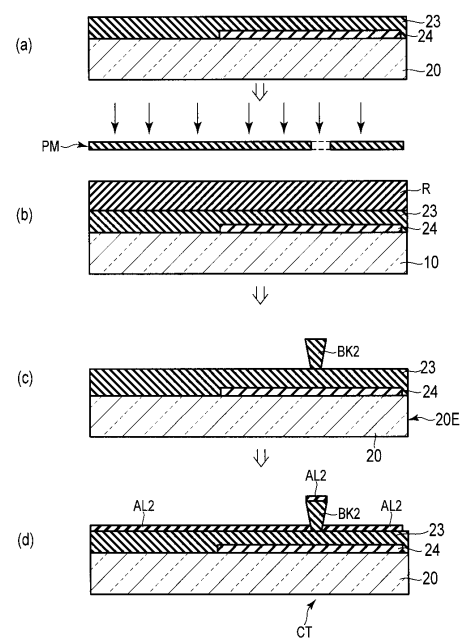
【図 3】

図 3



【図 4】

図 4



フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄
- (74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 秋吉 宗治
埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会社ジャパンディスプレイセントラル内

審査官 磯崎 忠昭

- (56)参考文献 国際公開第2011/058796 (WO, A1)
特開2007-304452 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-------------|
| G 0 2 F | 1 / 1 3 3 3 |
| G 0 2 F | 1 / 1 3 |
| G 0 2 F | 1 / 1 3 3 7 |
| G 0 2 F | 1 / 1 3 3 9 |

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP5961543B2	公开(公告)日	2016-08-02
申请号	JP2012276969	申请日	2012-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
当前申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	秋吉宗治		
发明人	秋吉 宗治		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/13 G02F1/1337		
CPC分类号	H01L27/1248 G02F1/1339 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2001/13456 H01L27/1222 H01L27/124 H01L27/1262		
FI分类号	G02F1/1333 G02F1/13 G02F1/1337 G02F1/1333.500 G02F1/1333.505		
F-TERM分类号	2H088/FA02 2H088/FA03 2H088/FA08 2H088/HA01 2H088/HA03 2H088/HA04 2H088/HA08 2H088/MA17 2H088/MA18 2H189/DA08 2H189/DA10 2H189/DA34 2H189/DA78 2H189/DA79 2H189/FA16 2H189/FA19 2H189/GA49 2H189/HA01 2H189/LA01 2H189/LA05 2H189/LA10 2H190/JA03 2H190/JA06 2H190/LA02 2H190/LA04 2H190/LA21 2H290/BA26 2H290/CA34		
代理人(译)	中村诚 河野直树 井上 正 冈田隆		
审查员(译)	矶崎忠明		
其他公开文献	JP2014119709A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据一个实施例，显示装置包括：第一基板，包括第一绝缘基板；外周布线，形成在第一绝缘基板上；绝缘膜，设置在外周布线上；像素电极，形成在绝缘膜上，处于有源状态用于显示图像的区域，在围绕有源区域的外围区域中的绝缘膜上形成为线形的第一堤，包括至少第二绝缘基板的第二基板，以及以封装的方式设置的密封剂第一堤岸，并且附接第一基板和第二基板。

